الإعجاز العلمي في قول ا تعالى

﴿ فكسونا العظم لحماً ﴾

(سورة المؤمنون الآية ١٤)

إعداد

د. محمد الديب
رئيس قسم العظام
بمستشفى د. عبد الرحمن طه بخش (الجزيرة)

د. وائل الشيمي
أستاذ مشارك بكلية ابن سينا
الأهلية للعلوم الطبية بجدة

مقدمة

إن معجزة القرآن الكريم المستمرة إلى يوم القيامة تتجلى في أمور كثيرة، منها الإعجاز في نظمه و بلاغته و الإعجاز في قصصه و أخباره و الإعجاز في شرائعه و أحكامه و غير ذلك كثير. و من الإعجاز أيضا ما انطوي عليه القرآن الكريم من الإخبار بالغيبيات و ما أشار إليه من حقائق مبثوثة في أرجاء الكون الفسيح بل و في أنفسنا نحن حيث قال تعالى: " وفي الأرضِ آياتٌ للْموقنين * وفي أَنفُسكُم أَفَلا تُبصرون" الذاريات (٢٠-٢١).

ومن الآيات المبينات التي تبهر الألباب قول ا تعالى:" ولَقَد خَلَقْنَا الْإِنْسان من سلاَلَة من طينٍ * ثُم جعلْنَاه نُطْفَةً في قَرارٍ مكينٍ * ثُم خَلَقْنَا النطْفَةَ علَقَةً فَخَلَقْنَا الْعلَقَةَ مضغَةً فَخَلَقْنَا الْمضغَةَ عظَاما فَكَسونَا الْعظَام لَحما ثُم أَنْشأْنَاه خَلْقًا آخَر فَتَبارك الله أَحسن الْخَالِقين * ثُم إِنكُم بعد ذَلِك لَميتُون * ثُم إِنكُم يوم الْقيامة تُبعثُون"[1].

ونتأمل في هذا البحث بحول ا تعالى في طور واحد من أطوار خلق الجنين المذكورة في الآية السابقة ألا و هو طور كساء العظام باللحم.

يتميز هذا الطور بانتشار العضلات حول العظام و إحاطتها بها كما يحيط الكساء بلابسه. فإذا تم كساء العظام باللحم تبدأ الصورة الآدمية بالاعتدال حيث ترتبط أجزاء الجسم بعلاقات أكثر تناسقا. و عند تمام تكوين العضلات يمكن أن يبدأ الجنين بالتحرك، كما يظهر أثر كساء العظام باللحم على الشكل الخارجي و بالتالي تتمايز هذه المرحلة عما قبلها في الشكل الخارجي و الداخلي معا.

---

[1] المؤمنون (١٢-١٦)

الجزء الأول النص الشرعي ودلالته :

النص الشرعي "فكسونا العظام لحما" [1]

أقوال علماء اللغة العربية :

المعاني اللغوية كما في معجم لسان العرب و في مختار الصحاح:

الكساء: الكسوة: اللباس، و يقال كسوت فلانا إي ألبسته ثوبا أو ثيابا فاكتسى ويقال:اكتست الأرض بالنبات إذا تغطت. **العظم:** عظم الشيء أي كبر فهو عظيم وعظمه إي فخمه و العظمة الكبرياء و العظم هو واحد العظام. **لحم:** هو اللحم المعروف و اللحمة أي القرابة و لحمة الثوب تضم و تفتح و الملحمة الوقعة العظيمة والملحم جنس من الثياب و لاحم الشيء بالشيء ألصقه به و لحم الشيء لبه.

أقوال المفسرين في الكتب الدينية والعلمية:

جاء في تفسير السعدي: أي جعلنا اللحم كسوة للعظام، كما جعلنا العظام عمادا للحم. **وجاء في تفسير البغوي: "فكسونا"** أي ألبسنا و في **تفسير الطبري**: إي فألبسنا العظام لحما و في **تفسير ابن كثير** إي جعلنا على ذلك ما يستره و يشده و يقويه، وأن اللحم يعتبر، من العظام، بمقام الثوب فهو يستر العظام و يشدها و يقويها كما أن العظام تعد عمادا للحم يرتكز عليها و يلتحم بها و كلها معان إعجازية لم يدر بها علماء الطب الحديث إلا من زمن قريب.

ويقول الدكتور سعيد بن منصور موفيه في كتابه الأجنة والاستنساخ البشري إشراف الدكتور عبد المجيد الزنداني أن اللحم ساتر لتلك العظام وأنه مع ما يؤديه من وظائف يجمل ويحسن صورة الإنسان ويقول الأستاذ يوسف الحاج في موسوعة الإعجاز العلمي للقرآن والسنة أن طور انتشار العضلات حول العظام وإحاطتها كما يحيط الكساء بلابسه .

ويمكن أن نستنتج من أقوال المفسرين للنص القرآن الإشارات الآتية:

١- أن النص القرآني جاء بإشارة إلى التتابع السريع بين مرحلة العظام و مرحلة الكسوة و ذلك بوجود حرف الفاء في كلمة "فكسونا" مشيرا إلى السرعة و الترتيب.

٢- أن اللحم يعلو العظام.

٣- أن اللحم يتخلق بعد تخلق العظام.

٤- أن اللحم يكسو العظام بمقدار و حجم و هيئة محكمة من ا القدير و يفهم هذا المعنى من التعبير بلفظ يحمل معنى الكسوة و معلوم أن الكسوة تناسب لابسها من حيث الحجم و الهيئة فما بالك إذا كانت من صنع ا الذي أتقن كل شيء.

٥- أن الكسوة تحتمل معنى التعددية و الترتيب الدقيق في طبقات العضلات و مثال ذلك واضح في حياتنا حيث نكتسي بأكثر من طبقة من الملابس كل طبقة تناسب مكانها فتختلف الكسوة الخارجية عن الداخلية و قد تزيد الطبقات في الشتاء عنها في

---

[1] سورة المؤمنون آية ١٤.

الصيف فكم كان ذلك المعنى مناسبا للإشارة لطبقات العضلات التي تكسو العظمة الواحدة و دقة ترتيبها.
٦- أن لفظ الكسوة يشير أيضا إلى التنوع و التشكل في العضلات كل حسب وظيفته في موقعه التشريحي كما تتنوع الثياب حسب موقعها و وظيفتها.
٧- و تشير الآية أيضا إلى الاتصال الدقيق بين الكسوة و العظام حتى أنه لا يفصل بين كلمة "العظام" و كلمة "لحما" في الآية الكريمة فاصل. و في واقعنا لا تعد الكسوة كسوة إلا إذا ارتبطت بالمكسو، فما قيمة الثياب إذا كانت سهلة الانفصال عن الجسم؟ و منها يفهم حتمية الارتباط الوثيق بين اللحم و العظم من الآية الكريمة.

الجزء الثاني : التحقيق العلمي

سنتناول في هذا الجانب النقاط التالية:
أولا: الإثبات العلمي أن العظام تتخلق قبل العضلات .
ثانيا: التركيب التشريحي لكسوة العظام
ثالثا: التركيب النسيجي لكسوة العظام
رابعا: فسيولوجيا الانقباض ووظيفة العضلات وعلاقتها بالعظام
خامساً: أهمية كسوة العظام باللحم ووظائفها داخل الرحم.
سادساً: دور كسوة العضلات لتقوية العظام .
سابعا: دور كسوة العضلات حول العمود الفقري
ثامنا:دور كسوة العظام في الميكانيكا الحيوية للمفاصل والعظامBiomechanics
تاسعاً: دور كسوة العضلات لعظام الوجه في التعبيرات الوجهية.

أولاً: الإثبات العلمي أن العظام تتخلق قبل العضلات

[١] اللحم ينشأ من القسم الأعلى للكتل البدنية بينما ينشأ العظم من القسمين البطني والأوسط(القسم الأسفل للكتل البدنية) .

الكتل البدنية تنقسم إلى قسمين:

أ- خلفي وحشى Dorsolateral ويتكون منها العضلات والأدمة.

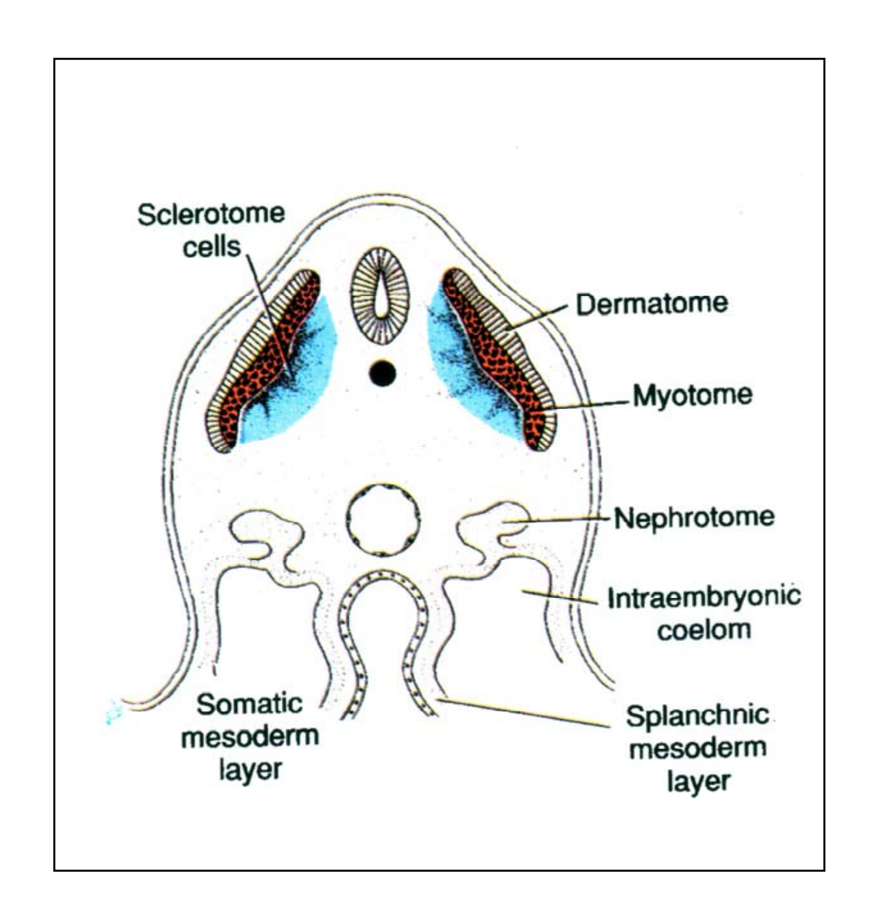
ب- أمامي أنسي Ventromedial وتتكثف خلايا هذا القطاع مكونة القطاع الهيكلي Sclerotome ، ويجعل ا لخلايا هذا القطاع قدرة على التشكيل فيحولها من خلايا رخوة هي خلايا الكتلة البدنية إلى خلايا كثيفة هي خلايا الغضاريف Chondroblasts وخلايا العظام Osteoblasts التي تكون الغضاريف والعظام ..

ففي مرحلة المضغة (الطبقة النسيجية الوسطى التي تلامس الميزاب العصبي (Paraxial mesoderm) تتمايز، وتجتمع تباعاً ضمن (كتل بدنية Somites) ابتداء من اليوم العشرين. هذه الكتل عبارة عن نسيج رخو يسمى: (النسيج الميزانكيمي Mesenchyme) ومن ثم يتفكك تدريجياً (القسمان البطني والأوسط لتلك الكتل (Ventral & Medial Walls) ، وتصبح خلاياهما (متعددة الأشكال (Polymorphous) ، ويغيران أمكنتهما في بداية الأسبوع الخامس، ويطوقان (الحبل الظهري Notochord و (الميزاب العصبي Neural Groove) ، ويشار عندئذ إلى تلك الأقسام بما يسمى : (القسم الهيكلي الصلب (Sclerotome).

ويتكثف النسيج الميزانكيمي خلال الأسبوع الخامس مسجلاً مواقع العظيم الأولى، وتصبح خلاياه مدورة ، وتنشأ فيها مراكز تغضرف Chondrification Centers ، ومن ثم تفرز تلك المراكز حولها منبتاً عضوياً في الأسبوع السادس، فيتخلق تدريجياً أنموذج غضروفي لعظام العامود الفقري.

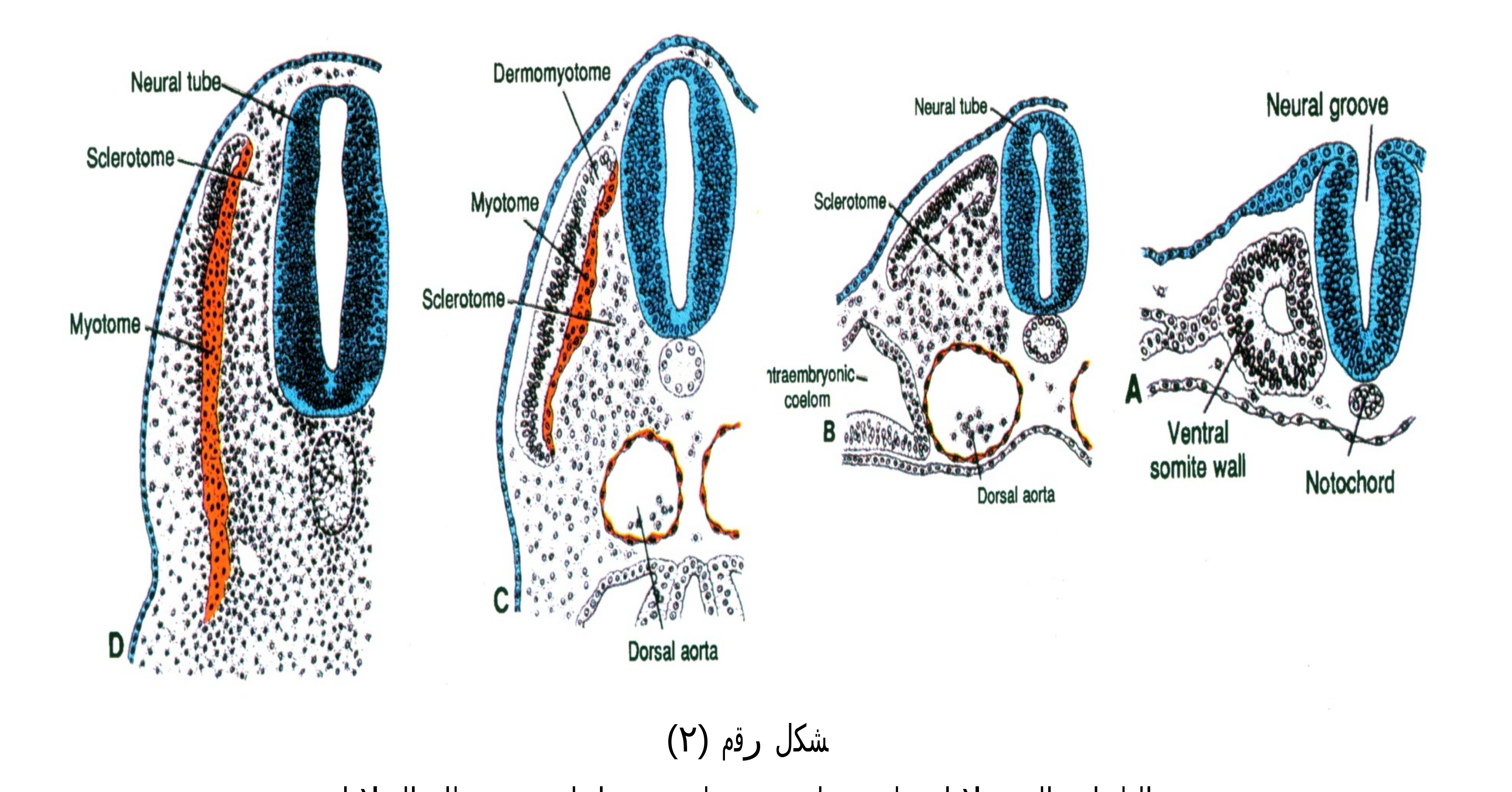
فور تفكك القسمين البطني والأوسط للكتل البدنية ينشأ من القسم المتبقي للكتل البدنية، أي من القسم (الظهري الجانبي Dorsolateral للخلايا الميزانكيمية ، طبقة جديدة من الخلايا تتميز بنوى سوداء وبلون شاحب، تلك الخلايا تؤلف ما يسمى (بالقسم الهيكلي العضلي Myotome)، فمن هذه الخلايا ستنشأ غالبية عضلات الجسم، وعضلات الرأس ما عدا عضلات قزحية العين IRIS . ويتضح مما سبق أن اللحم ينشأ من القسم الأعلى للكتل البدنية، بينما ينشأ العظم من القسمين

البطني والأوسط – أي من القسم الأسفل – للكتل البدنية ، وهكذا نلاحـظ أن البنـد الأول للإعجاز العلمي قد تحقق في الآية الكريمة : (فَكَسونَا العظَام لَحما) . [1]



مقطعاً لجنين يظهر فيه الفليقات Somites على جانبي المكان الذي سيتخلق منه العظام والعضل والجلد

[1] المؤمنون : آية ١٤.



شكل رقم (٢)

الفليقات إلى خلايا عظمية ولحمية وجلدية ومراحل هجرة تلك الخلايا

[٢] مراحل تكوين العمود الفقري:

يتكون العمود الفقري، بل كل فقرة منه، في ثلاث مراحل:

١- المرحلة الغشائية: حيث تحيط خلايا الميزودرم من الكتلة البدنية بالأنبوبـة العصبية والحبل الظهري Notochord ، وهي الجزء الأنسـي الأمـامي Ventromedial من الكتلة البدنية Somite ، وسرعان ما تعرف باسم المقطع الهيكلي Sclerotome.

ويظهر ذلك في الأسبوع الخامس ، ويكون عدد هذه القطع كما يلي: الأربـع القطع الأولى تكون الجزء القاعدي المؤخري من الجمجمة.

٨ فقرات عنقية - ١٢ صدرية - ٥ قطنية - ٥ عجزية

٨-١٠ عصعصية ، تندثر أغلبها ويبقى منها ثلاث فقط.

٢- المرحلة الغضروفية : تظهر في المقاطع الهيكلية Sclerotmoes ثلاثـة أزواج من المراكز الغضروفية في كل فقرة (ثلاثة على اليمين وثلاثة على اليسار) وذلك في الأسبوع السادس وهي كالتالي:

(أ) مركز غضروفي للقوس الفقري (من كـل جهـة) Vertebeal Arch

(ب) مركز للنتوء المستعرض Transverse Process

(ج) مركز لكل نصف من جسم الفقرة Body of Vertebra

ويمتد هذان المركزان مكونان مركزاً واحداً.

٣- المرحلة العظمية: في الأسبوع السابع يظهر مركزان للـتمعظم فـي جسـم الفقرة سرعان ما يتحدا ليكونا مركزاً واحداً للتمعظم في جسم الفقرة سرعان ما يتحدا ليكونا مركزاً واحـداً للتمعظـم Center of Ossification ، وفي الأسبوع الثامن يظهر مركز للتمعظم على ناحية من القوس الفقري.

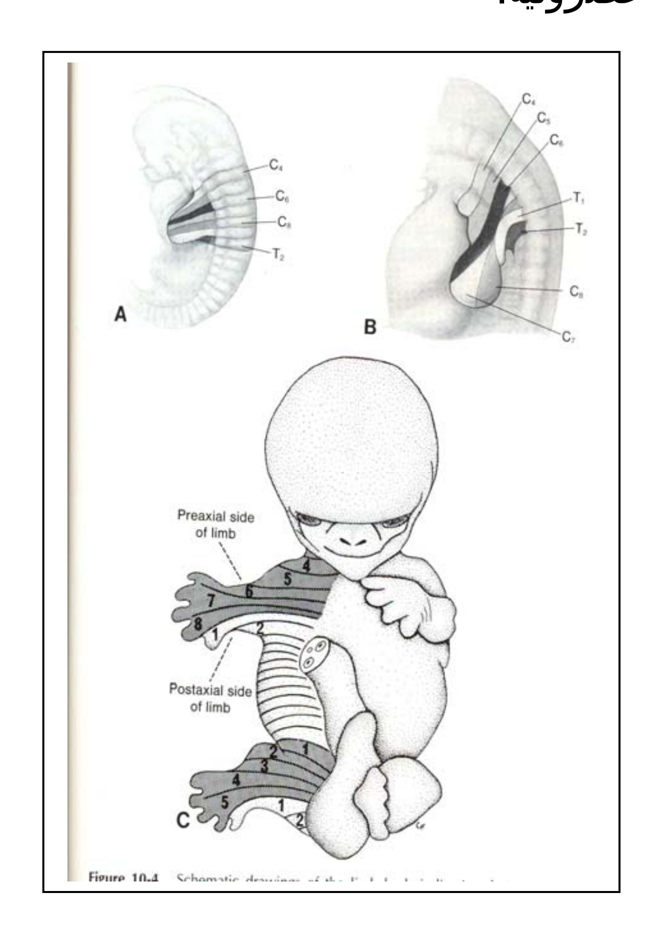
وباتصال هذه القطع من الجهتين واتصالهما بالقطع التي أسفل منها، ويبدأ تكوين جسم الفقرة .. وسرعان ما ينتشر التغضرف في هذا الجسم.

ونتيجة لتكون جسم الفقرة من قطعتين هيكليتـين متجـاورتين Sclerotomes فإن ذلك الالتحام يؤدي إلى تحرك القطـع العضـلية Myotomes لتغطيتهـا مصداقاً لقوله تعالى : " فَخَلَقْنَا المضغَةَ عظَاماً فَكَسونَا العظَام لَحماً "

[٣] تكون الأطراف:

تظهر براعم الأطراف في بداية الأسبوع الخامس، ويسبق الطرف العلـوي الطرف السفلي ببضعة أيام.. ويحتوي البرعم الطرفي في أول الأمر على خلايا غير متميزة من النسيج المتوسط Mesenchymal Cells آتية من ميـزودرم الكتـل

البدنية ، ويغطيها غطاء من خلايا الاكتودرم، وفي الأسبوع السادس تتكثف الخلايـا الميزانكيمية وتتحول إلى خلايا غضروفية.



شكل رقم (٣)

تشير الصورة إلـى توزيـع الأعصاب الجلدية في جسـم الإنسان البالغ إلـى التجـزؤ العضلي الذي ينمـو وعنـد نهاية الأسبوع الخامس وبداية الأسبوع السادس من النمو

وتبدأ هذه الخلايا الغضروفية بإفراز النسيج الغضروفي مكونة بذلك عظـام الأطراف : العضدد والزند والكعبرة في الطرف العلوي وعظمة الفخذ وقصبة الساق والشظية في الطرف السفلي.. كما تتكون كذلك رسغ اليد والقدم وسلاميات أصـابع اليد والقدم.

وفي الأسبوع السادس تكون هذه الهياكل الغضروفية لعظام الأطراف العلوية والسفلية قد ظهرت بوضوح، وإن كان الطرف العلوي يسبق السفلي ببضعة أيام.

" وأول علامة على وجود عضلات الأطراف تظهر في الأسبوع السابع نتيجة لتكثف خلايا غير متمايزة Mesennchymal Cells آتية من ميـزودرم الكتـل البدنية، ويغطيها غطاء من خلايا الأكتودرم ، وفي الأسبوع السادس تتكثف الخلايـا الميزانكيمية وتتحول إلى خلايا غضروفية.

وتبدأ هذه الخلايا الغضروفية بإفراز النسيج الغضروفي مكونة بذلك عظـام الأطراف: العضد والزند والكعبرة في الطرف العلوي وعظمة الفخذ وقصبة السـاق والشظية في الطرف السفلي... كما تتكون كذلك رسغ اليد والقدم وسلاميات أصـابع اليد والقدم.

وفي الأسبوع السادس تكون هذه الهياكل الغضروفية لعظام الأطراف العلوية والسفلية قد ظهرت بوضوح ، وإن كان الطرف العلوي يسبق السفلي ببضعة أيام.

" وأول علامة على وجود عضلات الأطراف تظهر في الأسبوع السابع نتيجة لتكثف خلايا غير متمايزة Mesenchymal Cells في قاعدة برعم الطرف العلوي أو السفلي ، وفي الجنين الإنساني فإن مصدر هذه الخلايا هو الخلايا المتوسطة (الميزودرمية) الآتية من الكتل البدنية التي تهاجر من تلك الكتل البدنية إلى براعم الأطراف . وهذا مما يثبت أن العظم يسبق تكون العضلات ثم تكسو العضلات العظام. [1]

[٤] إثبات دراسات علوم التشريح والأنسجة واستخدام الميكروسكوب الضوئي والالكتروني:

لقد تم دراسة عملية تكون العضلات على مستوى الخلايا دراسة جيدة خلال العقود القليلة الماضية . واتضح من ذلك أن الخلايا الابتدائية للخلايا العضلية تندمج معاً وتكون مركبات متعددة النويات تتخذ شكل أنابيب عضلية (Myotubes) .

ويستمر النمو باندماج كل من الخلايا العضلية والأنابيب العضلية، ويحدث بعد الاندماج مباشرة أو خلاله تأليف وتنظيم بشكل تدريجي ، للخيوط العضلية Myofilaments (الأكتين، الميوسين وغيرها من البروتينات العضلية) في هذه الخلايا أو (الألياف) العضلية.

ويظهر ترتيب الألياف العضلية غير منتظم في البداية ، ولكنها تدريجياً تنتظم في حزم من الألياف العضلية التي يتصف بها التنظيم النسيجي لعضلات الهيكل العظمي، ثم تتصل هذه الخلايا العضلية بغشاء العظام التي تكونت في هذا الموضع مكونة حول هذه العظام النسيج العضلي الذي يكسو تلك العظام . مع نهاية الأسبوع السابع وخلال الأسبوع الثامن، ويمكن ملاحظة تميز واضح لعضلات الجذع والأطراف والرأس، وقد بدت بصورة جلية في هذه الفترة وبهذا يصبح الجنين قادراً على إحداث بعض الحركات.

ويتم اتصال الألياف العضلية بالعظام بواسطة أوتار عن طريق تشابك النهايات القصوى للخلايا العضلية بحزم النسيج الضام للوتر المتكون. وهذا النسيج الكثيف يتصل بقوة بالقشرة الخارجية المحيطة بالخلايا العضلية. كما يتصل كذلك بغشاء العظام الذي سبق تكوينه.

ومع نمو العظام فقد تنطمر حزم النسيج الضام داخل العظام على شكل ألياف: شاربي Sharpey fibars

ويلاحظ أن تحلل الخلايا العضلية، وحلول عناصر النسيج الضام مكانها يمكن أن يقدم لنا تصوراً عن كيفية تكون الأوتار والصفاقات.

[1] د. محمد الباز ، خلق الإنسان بين الطب والقرآن.

ان هذا الترتيب التسلسلي للدراسة الميكروسـكوبية الضـوئية والإلكترونيـة للخلايا لتكوين ألياف العضلات والأوتار واتصالها بالنسيج الضام داخل العظام إنمـا يتمشى مع علم الحياة النمائية الذي يهتم بدراسة تسلسل عمليات النمو التي تحدث في تكوين العظام والعضلات .

[5] التصوير الطبي:

منذ عشر سنوات، صور العـالم الأسـوجي (لينـارد نلسـون Lennard Nilsson) مختلف مراحل تخلق الإنسان ، منذ بدء الحمل وحتى الولادة ، ونـال على عمله المتقن جائزة نوبل للتصوير الطبي. فقد استطاع هذا المصور العـالم أن يلتقط صوراً رائعة للجنين في طور النطفة والمضغة والعلقة، وطور تكون العظـام الذي يسبق بأسبوع فقط طور اكتساء العظام باللحم.



شكل رقم (٤)
جنين في الشهر الرابع يرى العظم في أسفل الساق وبقية الهيكل العظمي غضروفاً

شكل رقم (٥)
العظام في يد وزراع جنين بالغ من العمر ١٢ أسبوع بالتصوير الطبي

ـي

الكتل البدنية في الاسبوع الخامس ... وذلك بان تفرز الخلايـا الغضـروفية مـادة سميكة نسبياً تتخال الخلايا الغضروفية.

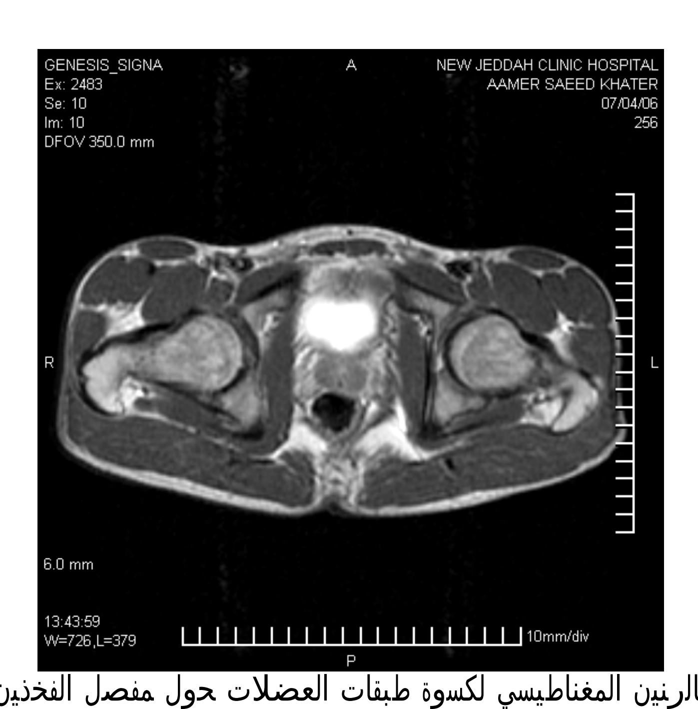
والنسيج الغضروفي يسبق النسيج العظمي في تكوين أغلب العظام... وتسمى العظام التي تسبق بالغضاريف "العظام الغضروفية" .. أما تلك التي تنمو مباشرة عن الأغشية فتعرف بالعظام الغشائية Membranous Bones وعظام الجمجمة مـا عدا قاع الجمجمة مكونة من عظام غشائية، وأما بقية عظام الجسم فهي مكونة مـن عظام غضروفية.

بداية التعظيم تحدث في عظمة الترقوة وهي أول عظمة تتكون داخل الجسـم وهذا يحدث قبل انتشار العضلات حول العظام ويكون هذا في الأسبوع الخامس من حياة الجنين وهذا ما ذكر في كتاب الإعجاز الطبي بين القرآن والسنة للأستاذ محمد داود الجزائري.

ثانياً: العضلات من الناحية التشريحية :

هنالك أكثر من ٦٠٠ عضلة هيكلية في الجسم البشري تؤلف نصف وزنه تقريبـاً. وتوفر هذه العضلات ، بترابطها مع العظام الهيكلية، القوى الحيويـة التـي تمكـن

الجسم من التحرك. تتصل العضلة الهيكلية عادة بأحد طرفي عظـم، وتمتـد عبـر مفصل ، ثم تستدق لتتصل بعظم آخر. وعندما تنقبض العضلة تحرك أحد العظمـين فيما يبقى العظم الآخر مستقراً نسبياً . وتدعى نقطة اتصال العضلة بالعظم الأكثـر استقراراً أصلها، كما تُدعى نقطة الاتصال بالعظم الأكثر تحركاً مغرزها – علماً أن للكثير من العضلات أكثر من نقطة أصل ومغرز واحدة.



شكل رقم (٦) أشعة بالرنين المغناطيسي لكسوة طبقات العضلات حول مفصل الفخذين والعمود الفقري

(أ) العضلات السطحية والغائرة التي تكسو العظام:

تتراكب طبقات العضلات الهيكلية بعضها فوق بعض فـي أنمـاط معقـدة. وتوصف العضلات المتواجدة تحت الجلد ودهنـه معقـدة. وتوصـف العضـلات المتواجدة تحت الجلد ودهنية التحتي مباشرة بالسطحية (بيناها فـي يسـار الرسـم) وتوصف العضلات تحت بالغائرة أو العميقة وهذا الترتيب الدقيق لطبقات العضلات حول العظام وضع بنظام دقيق حيث تقوم كل طبقـة مؤلفـة مـن مجموعـة مـن العضلات بالوظيفة الموكلة لها وإذا اختل جزء من هذه الطبقات أو مجموعة من هذه الطبقات اختل وظيفة المفصل التي تحيط به هذه العضلات وأن هذه العضلات فـي مجملها في تناسق مبدع لإتمام وظائفها الحيوية لحياة الإنسان اليومية وصدق قـول ا تعالى في سورة التين (لقد خلقنا الإنسان في أحسن تقويم) [سورة التين ، آية٤).

يختلف المظهر الخارجي للعضلات كثيراً – من العضلات المثلثية الضـخمة في أعلى الظهر إلى العضلات الحبلية النحيلة في اليد الصغيرة الرشـيقة ، ويحـدد شكل العضلة القوة التي تنقبض بها، ويؤثر بالتالي في نوعية وظيفتها. إن العضلات الأشد قوة هي تلك التي تمتد على طول العمود الفقري ، وهي تحفظ وضعة الجسـم

وتوفر القوة اللازمة للرفع والدفع. أما أصغر العضلات فهي العضلة الركابية داخل الأذن.

توفر عضلات الرقبة وأعلى الظهر قوة واستقراراً ، فيما تتيح مدى واسـعاً من الحركات المعقدة. فعضلات الرقبة تدعم الرأس وتبقيه منتصباً، وتساعد عضلات أعلى الظهر، التي تتصل بلوح الكتف الجناحي الشكل ، في اتزان واستقرار الكتف، أكثر مفاصل الجسم تحركية.

(ب) أشكال العضلات:

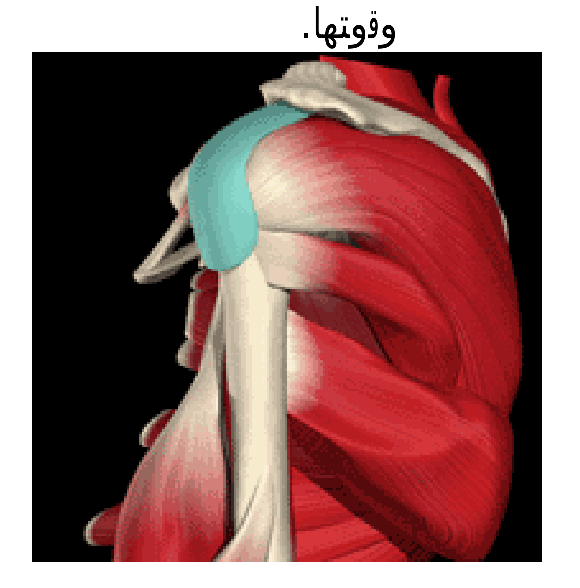
(١) **المسطحة** مثل عضلات البطن ويتم تكيبها متوازي

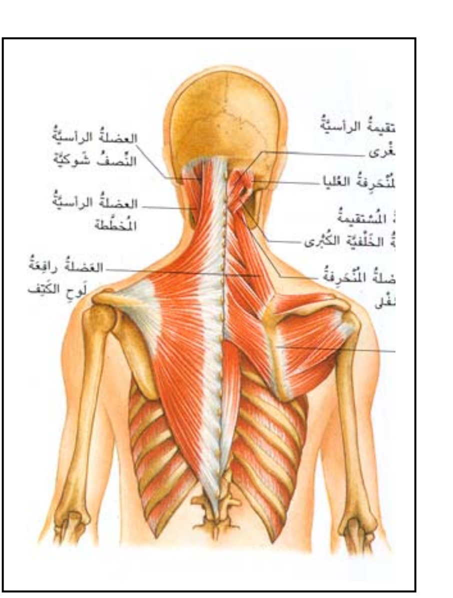
(٢) **المغزلية** مثل عضلات العضد وهي التي يتم فيها ترتيب الألياف بطريقة طولية.

(٣) **الريشية** : عضلات الفخذ الأمامية والساق.

(٤) **الدائرية** : وهي التي تحيط فتحات الجسم ، وهي الحارس وتنظم دخـول وخروج السوائل.

(٥) **مروحية** من عضلات الفخذ ، عضلات القمة الجانبية ، وتفيد اتجاه ألياف العضلات ليس مخاوقة هباء ولكن بحساب دقيق يتناسـب مـع عملهـا وقوتها.





شكل رقم (٧)

الصورة تشير إلى العضلات في الجزء الخلفي للفقرات العنقية والصدرية وعظمة اللوح موضحة الأشكال المختلفة وتوزيع ألياف العضلات السطحية والغائرة.

(ج) كيفية اتصال العضلات بالعظام:

أربطة وترية عظمية:

تتصل الأوتار بالعظم بقوة بواسطة ألياف شاربي، وهي امتـدادات لأليـاف للأوتار الغائرة (الكولاجينية) ، التي تعرف أيضاً بالألياف الثاقبة، تمر عبر السمحاق

داخل أجزاء العظم الخارجية. وهذا النسق من الإرساء المكين يبقي الأوتار راسـخة الاتصال حتى عندما تتحرك ، بالعظام تحتها.

ثالثا: تركيب كسوة العظام من الناحية التشريحية والنسيجية :

١ - كسوة العظام الداخلية (البطانة الداخلية)

السمحاق الخارجي والسمحاق الداخلي Periosteum & Endosteum

تغطي السطوح الخارجية والداخلية للعظم بطبقات من الخلايا المكونة للعظم والنسيج الرابط والتي تدعي بالسـمحاق الخـارجي Periosteum والسـمحاق الـداخلي Endosteum.

والسمحاق الخارجي هو غشاء ليفي رقيق ولكنه قوي جداً يحـيط ويغطـي ويكسي كامل سطوح العظام عدا المفاصل وتوفر الأوعية الدموية والسمحاق المغذيات الضرورية فيما تنقل أعصابه إحساسات الألم.

ويتألف السمحاق من طبقة خارجية من ألياف الكولاجين والأرومات الليفيـة. وإن حزم ألياف الكولاجين السمحاقية Periosteal collagen المسـماة بأليـاف شاربي Sharpey's fibers تخترق ماتركس العظم حيث ترتبط السمحاق بالعظم خاصة أماكن اتصال الأوتار بالأربطة.

أما الطبقة الداخلية (الأكثر خلوية) من السمحاق فإنهـا تتـألف مـن خلايـا مسطحة لها القابلية على الانقسام الاعتيادي والتمايز لتكوين الخلايـا بانيـة العظـم وتتميز هذه الخلايا السلفية العظميـة Osteprogenitor . أوضـحت دراسـات الإشعاع الحديثة أن هذه الخلايا تعلب دوراً بارزاً في نمو العظم وإصلاحه .

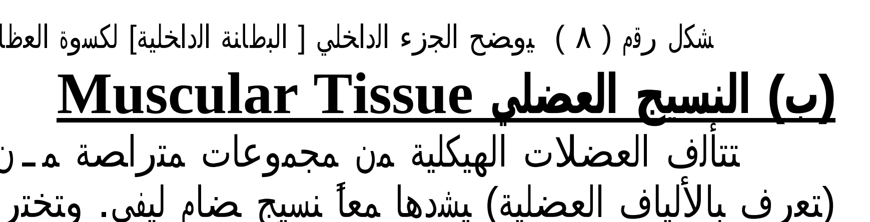
إن الوظائف الأساسية للسمحاق الخارجي والسمحاق الـداخلي هـي تغذيـة النسيج العظمى Osseus tissue وتوفير الامداد المستمر للخلايـا بانيـة العظـم الجديد لغرض إصلاح العظم أو نموه. ولهذه الأسباب لابد من اتخـاذ الاحتياطـات اللازمة للمحافظة على السمحاق الخارجي والسمحاق الداخلي فـي أثنـاء جراحـة العظام.

كما أن لها فائدة عظيمة من رحمة ا في الأطفال حيـث تكسـو عظـامهم بغلاف سميك وتحدث مقاومة للعظام وتحيط مـن كـل الاتجاهـات وإذا قورنـت بالسمحاق ، ولعظام الكبار وبذلك إنها مع مرونة العظام في الأطفال تحميهم إلى حد كبير من الإصابات بالكسور الشديدة.

وإذا حدثت فتكون بسيطة وتسمى بكسر الغصـن الأخضـر وفـي حـالات التهابات نخاع العظام يقوم الحديد بالضغط والشد على هذا العظيم بنية الأم بحـدوث آلام لطفلها لسرعة علاجه والذي يساعد على تكوين عظام جديدة قوية.

وللسمحاق أهمية كبيرة في النظام الداخلي ودورها في التئام الكسور ودورها في تغذية مكان الكسر بخلايا العظام البنائية ودورها في بما تحمله من أوعية دموية.

وللحفاظ على كسوة العظام بأقل تقنية للتدخل الجراحي . فأماكن تطـوير المثبتـات الخارجية بدون فتح جراحي أو استخدام مسامير نخاعية بـدون ضـغط أو تـدمير السمحاق الداخلي أو استخدام شرائح لها بروزات مثل تلك أسفل الحذاء الرياضـي وهذه تقنيات حديثة لتقليل حدوث الضغط على كسوة العظام الداخلية.



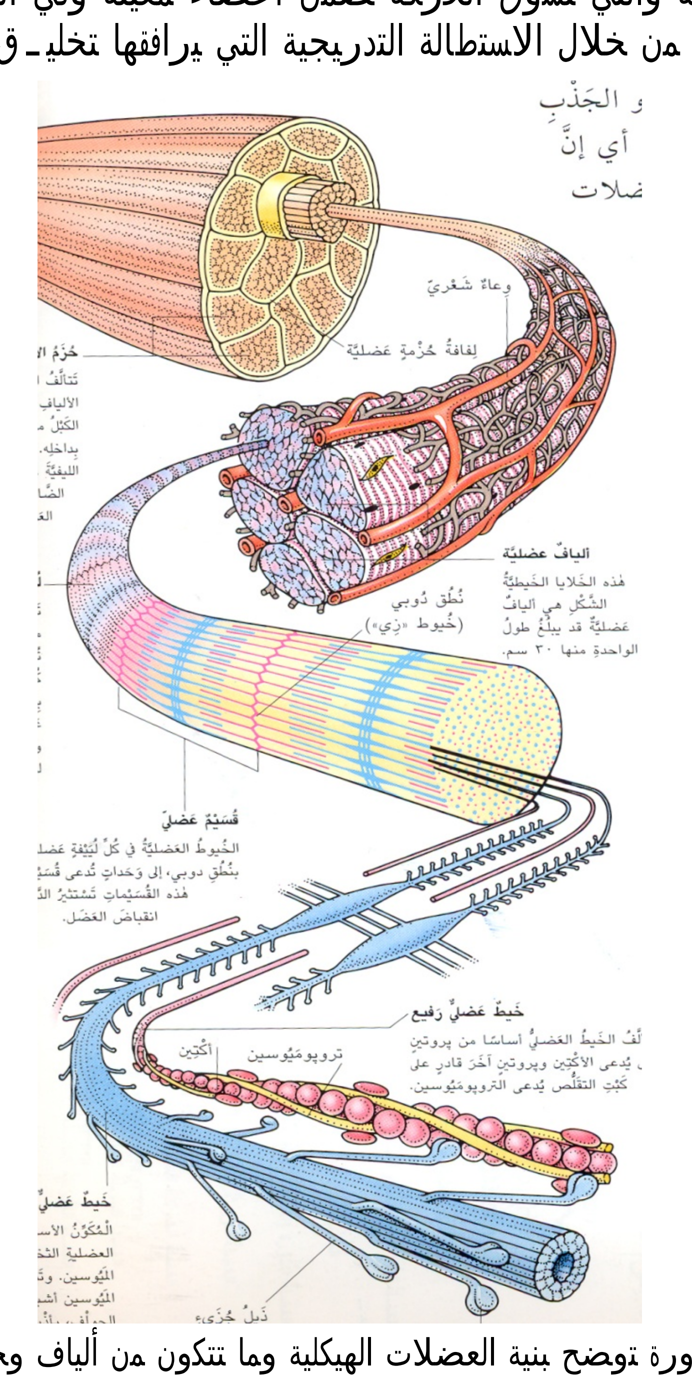
شكل رقم (٨) يوضح الجزء الداخلي [البطانة الداخلية] لكسوة العظام وهي السمحاق

(ب) النسيج العضلي Muscular Tissue

تتألف العضلات الهيكلية من مجموعات متراصة مـن الخلايـا الممطولـة (تعرف بالألياف العضلية) يشدها معاً نسيج ضام ليفي. وتخترق هذا النسيج الضـام

أوعية شعرية عديدة تبقي العضلات مزودة بكميات وفيرة من الأكسجين والجلوكوز اللازمين لتوليد الطاقة لعملية الانقباض.

ويتكون النسيج العضلي من خلايا متخصصة تحتوي على بروتينات متقلصة Contractile proteins . وإن التركيب الحيوي لهذه البروتينات يولـد القـوى اللازمة لتقلص الخلية والتي تسوق الحركة ضمن أعضاء معينة وفي الجسم بأكمله، وتتمايز بشكل رئيس من خلال الاستطالة التدريجية التي يرافقها تخليـق بروتينـات ليفية عضلية.

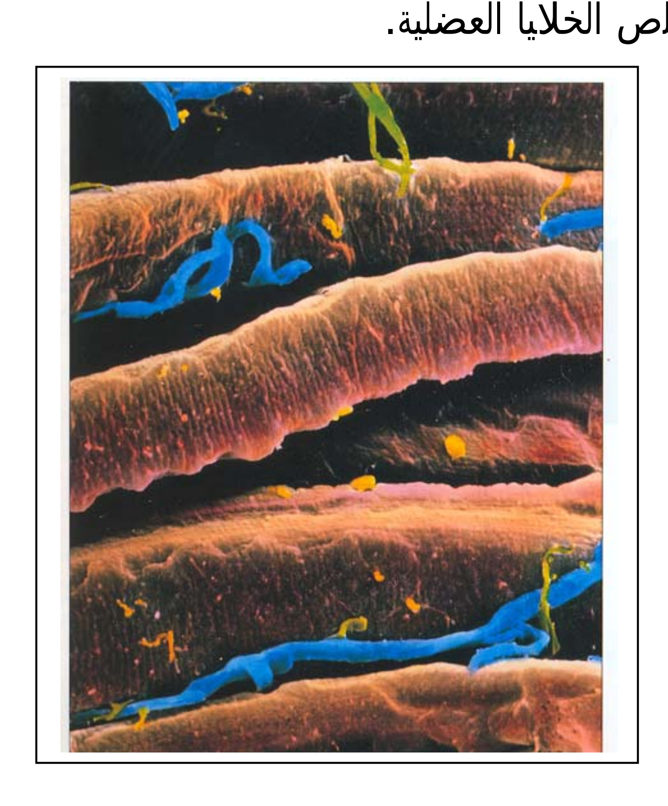


شكل رقم (٩) صورة توضح بنية العضلات الهيكلية وما تتكون من ألياف وخيوط عضلية

يمكن تمييز ثلاث أنواع من النسيج العضلي ، العضلات الهيكلية والعضلات القلبية والعظلات الملساء، على أساس خصائصها المظهرية والوظيفية، وإن لكل نوع تكيف تركيبي يتناسب مع دوره الفسيولوجي. فالعضلة الهيكلية Skeletal muscle تتألف من حزم من الخلايا الإسطوانية متعددة النوى الطويلة جداً ذات التخطيطات العرضية Cross striations ويكون تقلصها سريعاً وقوياً ، وعادة ما تكون تحت السيطرة ألإرادية. ويحدث التقاص من خلال انزلاق خيوط الأكتين النحيفة action striations . على خيوط المايوسين السمكية myosin filaments وتتولد القوى الضرورية للانزلاق من خلال التفاعلات الضعيفة في الجسور التي تربط الأكتين بالمايوسين.

تتألف العضلة الهيكلية من ألياف عضـلية muscle fibers والتـي هـي عبارة عن حزم من الخلايا الإسطوانية الطويلة متعددة النوى ، حيث يصل طولهـا لغاية ٣٠سم وقطرها ١٠-١٠٠ مايكرومتر . وينشأ تعـدد النـوى مـن الالتحـاق أرومات عضلية myoblasts جنينية أحادية النواة.

إن من إحدى الوظائف المهمة للنسيج الرابط هي النقل الميكـانيكي للقـوى المتولدة من تقاص الخلايا العضلية.



شكل رقم (١٠)
صورة مجهرية بالمسح الإلكتروني لألياف العضلات الهيكلية والأوعية الشعرية × ١٣٠٠

تنظيم الألياف العضلية الهيكلية:

تظهر المقاطع الطولية للألياف أو الخلايا العضلية المصبوغة بالهيماتوكسلين والأيوسين عند فحصها تحت المجهر الضوئي وجود تخطيطات عرضية لحزم فاتحة light bands تتبادل مع حزم داكنة dark bands ، وتـدعى الحـزم الداكنـة بالحزم A (A bands) ، (Anisotropic متباينة الخواص، أي أنهـا ثنائيـة الانكسار للضوء المستقطب) ، أما الحزم الفاتحة فتدعى بـالحزم I (I bands) ، (Isotropic متساوية الخواص، أي أنها لا تغير الضوء المستقطب) . وفي المجهر الإلكتروني يمكن ملاحظة أن كل حزمة I تنقسم إلى نصفين بواسطة خـط داكـن مستعرض يدعى بالخط Z.

وتدعى أصغر وحدة متقلصة بالجزء العضلي (الساركومير) Sarcomere الذي يمتد من خط Z إلى خط Z.

وقد أوضحت دراسات المجهر الإلكتروني بأن نمط الساركومير هـذا يعـود بشكل رئيس إلى وجود نوعين من الخيوط (السميكة thick والنحيفة thin) والتي تكون موازية للمحور الطولي للييفات العضلية بنمط منسق.

ويلاحظ وسط الحزمة A وجود منطقـة فاتحـة تـدعى بالحزمـة H (H band) والتي ترتبط بمنطقة مكونة من أجـزاء شـبيهة بالقضـبان مـن جزيئـة المايوسين. وتنقسم الحزمة H إلى نصفين بواسطة الخط M(M line) والذي يمثل المنطقة التي تحدث فيها ارتباطات جانبية بين الخيوط السـميكة المتجـاورة . وإن البروتين الرئيس في الخط M هو الكرياتين كاينيز creatin kinas . ويعمل هذا الإنزيم على نقل مجموعة فوسفات مـن الفوسـفوكرياتين Phosphocreatine (مادة لخزن المجاميع الفوسفاتية) ذات الطاقة العالية إلى الأدينوسين ثنائي الفوسفات ADP وبذلك يوفر الأدينوسين ثلاثي الفوسفات ATP الضروري لتقلص العضلة.

يعتمد تقلص العضلة على توفر أيونات الكالسيوم أما ارتخاء العضلة فيرتبط بغياب أيونات الكالسيوم . وتقوم الشبكة الساركوبلازمية بتنظيم جريـان الكالسـيوم الضروري في دورات التقلص والارتخاء.

<u>(ج) الأعصاب :</u>

التزود العصبي للعضلات Innervations

بنية العضلات الهيكلية تمكنها مـن الانقبـاض عنـد اسـتثارتها بالـدفعات العصبية- جاذبة جزءاً من الهيكل العظمي باتجاه تقلصها . وحيـث إن العضـلات قادرة على الشد أو الجذب فقط، وليس الدفع ، فهي مهيأة لتعمـل متضـادة ، أي أن الحركة الناتجة عن انقباض عضلة أو مجموعة عضلات تثنـي المرفـق وثلاثيـة الرؤوس تبسطه.

وتتفرع الأعصاب الحركية النخاعية داخل النسيج الرابط للغـلاف العضـلي المحيطي بحيث تتكون العديد منالتفرعات النهائية. وعند موقـع التـزود العصـبي (للعضلات) يفقد الليف العصبي عمده النخاعي مكوباً نهاية متوسعة تدعى الانتفـاخ العقدي النهائي terminal bouton الذي يستقر فـي مـنخفض سـطح الخليـة العضلية ويدعى هذا التركيب بالصفيحة الحركية النهائيـة Motor end – plate أو الاتصال العصبي العضلي myoneural junction:

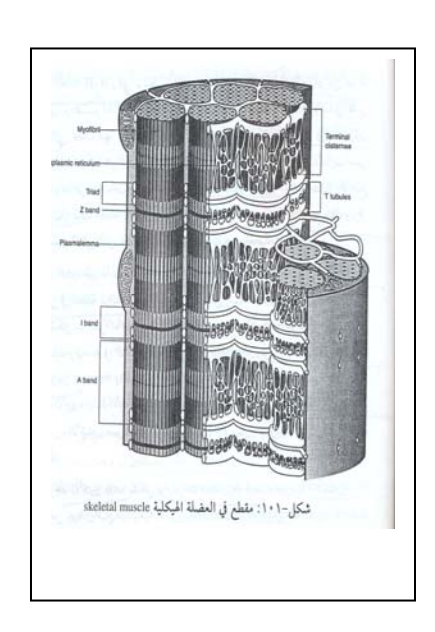
(د) الجلد :

وهي الكسوة الخارجية وهي تشكل حدود الجسم وأعضاؤه الخارجية الـواقي وهي أحد أكبر أعضاء الجسم وتشير توزيع الأعصاب الجادية في جسـم الإنسـان البالغ إلى التجزؤ العضلي الذي ينمو على شكل فقاري وعند نهاية الأسبوع الخامس وبداية الأسبوع السادس من النمو .

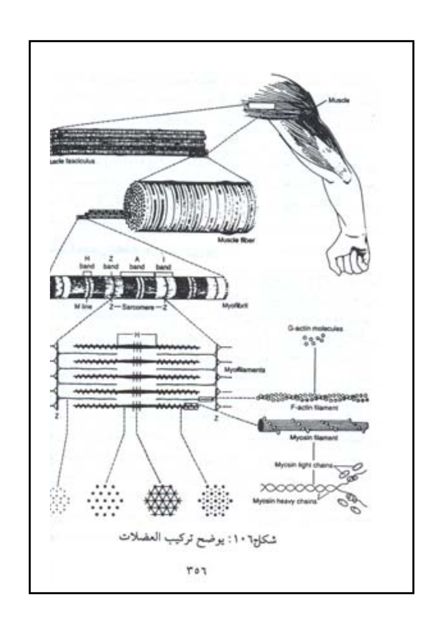
رابعا: فسيولوجيا آلية التقلص Mechanism of Contraction

تتألف الساركوميرات في أثناء الراحة من خيوط سـميكة ونحيفـة متراكبـة جزئياً. وتحتفظ الخيوط السميكة والنحيفة بطولها الأصلي في أثناء عمليـة الـتقلص لأن التقلص لا يحدث نتيجة لقصر الخيوط المنفردة بل لابد أن يحدث نتيجة لزيـادة التداخل overlap . وقد افترض هكسلي Huxley فرضـية الخيـوط المنزلقـة Siliding filament hypothesis لتقلص العضلة.

الخيوط العضلية الثخينة والرفيعة قليلة التراكب في العضلة المرتخية . لكـن عند انقباض العضلة ، تنزلق الخيوط الثخينة إلى مدى أبعد داخل الخيوط الرفعيـة ، في ما يشبه تشابك الأصابع .



شكل-١٠١: مقطع في العضلة الهيكلية skeletal muscle



شكل١٠٦: يوضح تركيب العضلات

٣٥٦

نظام إنتاج الطاقة System of Energy Production

لقد تكيفت الخلايا العضلية الهيكلية بشكل عال للعمل الميكانيكي المتقطع من خلال تحرير الطاقة الكيمياوية ولابد أن يكون لها مخزون من الطاقة لكي تواجه الفعاليات المتزايدة.

إن معظم الطاقة التي يتم توفيرها بسهولة تكون مخزونة بشكل أدينوسين ثلاثي الفوسفات ATP وفوسفوكرياتين Phosphocreatine وكلاهما من المركبات الفوسفاتية الغنية بالطاقة. كما وتتوفر الطاقة الكيميائية في مخزون الكلايكوجين الذي يشكل ما يقارب ٠.٥ - ١% من وزن العضلة . ويحصل النسيج العضلي على الطاقة لخزنها في الفوسفوكرياتين والأدينوسين ثلاثي الفوسفات من خلال تجزئة الحوامض الشحمية والكلوكوز.

يمكن تصنيف الألياف العضلية الهيكلية من وجهة النظر المظهرية والنسيجية الكيمياوية والوظيفية إلى ثلاث أنواع هي : الألياف الحمراء red fibers والألياف البيضاء white fibers والألياف الوسطية Intermediate fibers وتحتوي الألياف الحمراء على كمية عالية من الصبغات الحمراء المايوكلوبين myoglobin وسايتوكرومات المايتوكوندريا mitochondrial cytochromes والتي تكون مسؤولة عن اللون الأحمر الداكن لهذه الألياف ، وتتقلص الألياف الحمراء بمعدل أقل من الألياف البيضاء إلا أن لها القابلية على انجاز الفعاليات المستمرة والشديدة. وتحصل على طاقتها بشكل رئيسي من خلال عملية الفسفرة التأكسدية Oxidative phosphorylation.

ومن مكونات الساركوبلازم الأخرى المايوكلوبين الذي هو عبارة عن بروتين رابط للأوكسجين يشبه الهيموكلوبين وإنه هو المسؤول بشكل رئيس عن اللون الأحمر الداكن لبعض العضلات ، ويعمل المايوكلوبين بوصفه صبغة لخزن الأوكسجين الضروري للمستوى العالي للفسفرة التأكسدية في هذا النوع من الألياف العضلية.

خامساً: أهمية كسوة العظام باللحم ووظائفها:

داخل الرحم:

١) البدء في الاستقامة والاعتدال وانتصاب القامة عند الأسبوع الثاني ، الاستعدال في وضع الانحناء الشبيه بالهلال.
قال تعالى : " الذي خَلَقَكَ فَسواكَ فَعدلَكَ " . [1]

٢) البدء في الحركات الإرادية في الشهر الرابع ، مص الإصبع ومسك باليد اليسرى إصبع كثيرة وهي عملية متسلسلة من التعقيد ، ويتقلب في الرحم،

---
[1] سورة الانفطار : آية ٧.

ومص الإبهام بمثل حكمة من ا . ليتعود على الثدي بعد الولادة ، ولن يتأتى إلا بعد كساء العظام بالعضلات وتطور عضلات الأجنة.

٣) تصبح الحركات الإرادية في الأسبوع الثاني عشر وتحس بها الحامـل فـي نهاية الأسبوع السادس عشر وهذه دلالة مهمة في متابعة حالة الحامل قبـل الولادة وتتبع حالة الجنين وتطوره إذا قلت، فإن لها دلالات خطيرة لأطبـاء النساء والولادة.

٤) ظهور ملامح وتغيرات الوجه للجنين وهناك دراسة حديثة باستخدام الأشـعة الصوتية رباعية الأبعاد توضح الأهمية التشخيصية لهذه الملامح.

٥) عدم حدوث تيبس وتحديد في حركة المفاصل للجنين وفـي وجـود السـائل الأميني يساعد على الحركة.

٦) إطلاق طاقة الحركة وهذه الطاقة المتولدة من الحركة هامـة لتطـور بـاقي الأجهزة للجسم .

٧) الحركة للجنين هامة لترسيبات الكالسيوم ومعظم مراكز التعظم لعظام الجنين Osification centers

٨) كساء العضلات للعظام يعطي الجنين صورة متكاملة مجمعة، مجمع أعضاء الجسم، مقبولة للحياة وصدق ا حيث قال :" هو الذي يصوركم في الأرحام كيف يشاء" [٢].

٩) إن حركة العظام لابد أن تستمر بعد كسوتها بالعضلات لأنها تسـاعد علـى تصنيعها وعلى حركتها وعدم حركتها لا يسـاعد علـى ذلـك أن الراحـة المستمرة تؤدي إلى ضمورها وضعفها وهذا لو استمر لكان الهضـم عنـد الولادة ضعيف ولا يستطيع الجنين الحياة خارج الرحم.

١٠) تأمين واستقرار المفاصل مع الأربطة عامل هام في استقرار أو عدم استقرار المفاصل.

١١) إن كسوة العظام بالعضلات مهمة حيث أنها تتم في نهاية الأسبوع السابع قبل أن ينفخ فيه الروح وهو علامة هامة لهذا الجهد والترتيب.

---

[٢] سورة آل عمران : آية ٦.

سادساً: دور كسوة العضلات لتقوية العظام:

إن العظام تمثل هيكلاً صلباً ترتكز عليه العضلات بأثرها ومن أهم العوامـل التي تحدد قوة العظام ، وازدادت أهميتها أخيراً هي درجة حركة الجسـم ونشـاطه اليومي إذ أن الإنسان النشيط الذي يتحرك يومياً باستمرار يتمتع بكمية عظام أكثـر من الخامل الملازم للراحة والدعة.

فالمجهود العضلي الذي يقوم به الإنسان ينشط خلايا البناء. العظمى ، ولقـد ثبت منذ (٣٠) سنة أن الرياضيين يتمتعون بكمية عظام غنية بالأملاح الكلسية أكثر بكثير ممن يقضون أوقاتهم في الجلوس والراحة.

ويعود تنشيط العظام إلى قوى الضغط والجذب التـي تمارسـها العضـلات وأوتارها أثناء انقباضها وانبساطها، حيث أن هذه العضـلات والأوتـار ملتصـقة وملتحمة بالعظام.

ولقد أجريت تجارب ضغط وجذب على عظم الفكين لـدى الفـأر، وكانـت النتيجة أن تقو العظم الذي ترتكز عليه الأسنان، وذلك عند التحريك الشـديد لهـذه الأسنان.

ومن التغيرات المحلية لانقباض العضلات، تلك التي تنتج عن تغيير التيـار الكهربائي العضلي أثناء الحركة، فهذا التيار الكهربائي يمثل حافزاً لا بأس به لنشاط الخلايا العظمية.

ولقد انكب عدد من الباحثين على تحديد نسبة فقدان العظـم عنـد الخمـول والراحة فوجدوا أن العظم في هذه الحالة يفقد بسرعة مواده المكونة ويصبح رقيقـاً ضعيفاً، كما تم إثبات ذلك أيضاً في غياب الجاذبية التام في السفرات الفضائية حيث لا تقاوم العضلات عبء الجاذبية الأرضية. [1]

فكل انقطاع عن الحركة متواصل يفقد كمية العظم في الجسم بحسب درجـة هذا الانقطاع ، سواء كان انقطاعاً تاماً أو جزئياً.

إن الساعات الأولى من خمول الجسم تزيد من نشاط خلايا الهـدم. فيتحلـل النسيج العظمي ، ويهرب الكالسيوم والفسفور من العظم وتنهـار المـادة العظميـة البروتينية " الكولاجين" مما يزيد من نسبة الهيدروكسي برولين. كما ينقص فيتـامين (د) وهرمون جار الدرقية، ويرتفع هرمون الكالستونين.

وفي خلال أشهر من الراحة التامة يصاب العظم بضمور عام. ذلك أن فقدان الحركة يؤدي إلى نشاط الخلايا الهدامة وضعف خلايا البناء، مما يؤدي إلى نقـص المادة العظمية، وإذا ما أعيد العظم إلى نشاط عـادي مثـل الوقـوف أو المشـي والحركة، فإن الإصلاح يدب بسرعة في النسيج العظمى الذي يسترجع عافيتـه، إلا إذا كانت مدة الراحة والسكون طويلة جداً.

وإذا كان نقص المادة العظمية يبلغ (٣٣%) خلال (٦) أشهر عند الكهـول ، فإنه ولنفس المدة يصل إلى (٥٠%) عند الشباب . وقد ثبت ذلك إثر الحوادث التـي

---

[1] الاستشفاء بالصلاة، رابطة العالم الإسلامي ، هيئة الإعجاز العلمي.

تجبر الإنسان على ملازمة السرير، وكذلك في سفريات الفضاء حيث تنعدم الجاذبية المنشطة للعضلات والعظام.

كما ثبت أن نخاع العظام المنتج لخلايا العظم الأصلية يصاب بالضعف والضمور من جراء الراحة والخمول.

ويعود هذا التراجع في كتلة العظم وقوتها أثناء فترات الخمول إلى غياب المؤثرات الميكانيكية التي تنتجها العضلات أثناء الحركة ومقاومة الجاذبية كما سبق أن وضحنا.

ويعتبر الأطباء أن تقوية هذه العظام الخاملة لا يكون بالأدوية فقط ولكن بالعودة إلى الحركة والنشاط أيضاً.

ومن خلال عمل هذه العضلات يتكون التيار الكهربائي المنشط للنسيج العظمي، إلى جانب قوى الضغط والجذب التي تمارسها العضلات وأوتارها على مراكز التحامها بالعظام، مما يزيد أيضاً من نشاط البناء العظمي ومتانة تركيبه.

سابعاً : دور كسوة العضلات حول العمود الفقري

تلتف مجموعة هائلة من العضلات حول العمود الفقري فتزيده ثباتاً ومتانة، كما تسمح له بإجراء الحركات المطلوبة لأداء وظيفته النشيطة: من انحناء إلى الأمام أو إلى الخلف، وميلان إلى أحد الجانبين ودوران إلى اليمين أو إلى الشمال.

وتعتبر العضلات العميقة حول الرقبة والظهر من أهم العضلات في الجسم لوجود مجموعة هامة من المغازل ، وهي أجهزة حساسة تقوم بدورها في ضبط وضع العضلة، وهي على مستوى عال من الكفاءة لحفظ الجسم في وضع قائم معتدل. إذ إن هذا المغازل تربط العضلات بأعلى مستوى مراقبة في الجهاز العصبي المركزي، وهذا يجعل الجذع متوازناً بدقة من كلا جانبي العمود الفقري. ولقد ثبت أن آلام الرقبة والظهر تقترن بفقدان التوازن في نشاط عضلات العمود الفقري من الجانبين.

ومن أهم الأسباب الآلام أسفل الظهر هي قلة اللياقة وضعف عضلات الظهر والبطن والجلسة السيئة وقلة مدى حركة العمود الفقري للفقرات القطنية.

وتعتبر الصلاة أحسن وسيلة لتقوية عضلات العمود الفقري وتدعيم الفاعلية للعضلات والجهاز الحركي عموماً

ولقد ثبت أن حالات آلام أسفل الظهر يصاحبها ضعف في عضلات ثني العمود القطني من (٢٠-٥٠%) ، لذلك أوصى الباحثون أخيراً بأن يداوم المصابون بهذه الآلام على تمارين ثني ورفع العمود القطني عدة مرات يومياً. وهذا يؤدي إلى تخفيف آلام الظهر المصاحبة للانزلاق الغضروفي. [1]

ثامناً: دور كسوة العظام في الميكانيكا الحيوية للمفاصل والعظام (Biomechanics)

---

(١) الاستشفاء بالصلاة ، زهير القراص ، هيئة الإعجاز العلمي في القرآن والسنة.

أطلق مصطلح "الميكانيكـا" علـى المـادة كتعريـف للمصـطلح اليونـاني Biomechanics ، ويتكون هذا المصطلح من كلمتين يونـانيتين همـا "bio" ومعناها الحياة و mechanice ومعناها علم الميكانيكا ، وقد تطور هـذا الاسـم بمراحل عديدة سارت جنباً إلى جنب ملازمة لتطور المادة نفسها. وهذا من أسـس فهم وتطبيق الطب الرياضي ودراسة حركة الإنسـان ودراسـة القـوى الداخليـة والخارجية ولم يتم تطوير هذا العلم منذ عام (٣٢٣ – ٢٨٤ ق. م) لأرسـطو، إلا بعد دراسة علم التشريح للعضلات والعظام والأعصاب والفسيولوجيا وتطبيق قوانين الميكانيكا لحركة الأسنان.

تعتبر العضلات في جسم الإنسان مصدراً لإنتاج القـوى المحركـة للهيكـل العظمي له. وهي عبارة عن أجسام مرنة تتكون من ألياف فرديـة ومطاطـة لهـا خاصية الانقباض في ترتيب مختلف في كل عضلة مما يؤدي إلى وجـود أشـكال مختلفة للعضلات .

إن لعمل العضلات في تحريك أطراف الجسم حول المفاصل المختلفة صورة حية للمفهوم التطبيقي للعزوم فالعضلة ذات الأربع رؤوس العضدية عند انقباضـها تعمل على بسط مفصلي الركبة – أي تحرك عظام الساق حركـة دورانيـة حـول المفصل وبمعنى آخر، فإن انقباض هذه العضلة يحدث عزماً حول عظـام السـاق يؤدي إلى دورانها حول نقطة التثبيت وهي مفصل المركبة ويلعب مكـان اتصـال اندغام هذه العضلة في عظام الساق دوراً هاماً في تحديد شكل ومقدار ذلـك العـزم وعمليات القبض في معظم العضلات العاملة على مفاصل الأطراف .

وتعمل أغاب عضلات السلسلة الكينماتيكية على أكثر من مفصـل ، حيـث تعمل أحياناً على مفصلين أو ثلاثة، ولذي ينتج عنـد الانقبـاض العضـلي حركـة مصاحبة أو تابعة شكل ، فمثلاً نلاحظ أن حركة ثني مفصلي الفخـذين يصـاحبها حركة ثني كل من مفصلي الركبتين والقدمين، ولذلك تعتبر هذه الحركة اقتصـادية لأنها لا تتطلب مجهوداً في ثني باقي المفاصل، ويتضح عنـد دراسـة ميكانيكيـة الحركة أثناء المشي.

من المعروف أن العضلات تعمل بوضع شدتها على نقاط غرزها في العظام، وأن العضلات تكون أشكالاً مختلفة من العتلات. الجهاز العتلـوي الـذي تنشـطه العضلة ذات الرأسين الكبيرين يعمل لرفع الساعد. فلو فرضنا أن مسـاحة المقطـع العرضي لهذه العضلة ذات الرأسين تساوي ٦ بوصات مربعة فيكون الشد القصوي لتقلصها حوالي ٣٠٠ باوند . وعندما يكون الذراع في وضع الانبساط التام يصـبح اتصال العضلة أقل كثيراً من بوصتين أمام نقطة الارتكاز وتصبح القوة التي تقـدم الساعد إلى الأمام أقل كثيراً من ٤٣ باونداً.

وباختصار فإن أي تحليل للأجهزة العتلوية في الجسم يعتمد على (١) معرفة جيدة بنقطة ارتكاز العضلة، (٢) بعدها عن منطقة ارتكاز العضلة. (٣) طول ذراع العضل، (٤) موقع العتلة، ومن الواضح أنه تتم في الجسم أنواع عديدة من الحركات

تحتاج بعضها إلى قوة وبعضها الآخر إلى مسافات طويلة للحركة. ولهـذا السـبب توجد أنواع مختلفة من العضلات ، فبعضها طويل ويتقلص لمسافات طويلة والبعض الآخر قصير ولكن له مقطع عرضي واسع، ولذلك فإنها تولد تقلصات عالية الشـدة ولكن لمسافة قصيرة، وتسمى دراسة أنواع العضلات المختلفة والأجهـزة العتلويـة وحركاتها الفيزيولوجيـة الحركية ، وهو فـرع مهـم جـداً مـن علـم التشـريح الفيزيولوجي.[1]

تاسعاً : دور كسوة العضلات لعظام الوجه كمرآة للنفس

١- تكوين الوجه والتعبيرات الوجهية للجنين داخل الرحم

{وصوركُم فَأحسن صوركُم ورزقَكُم من الطيبات}{ غافر / ٦٤ }

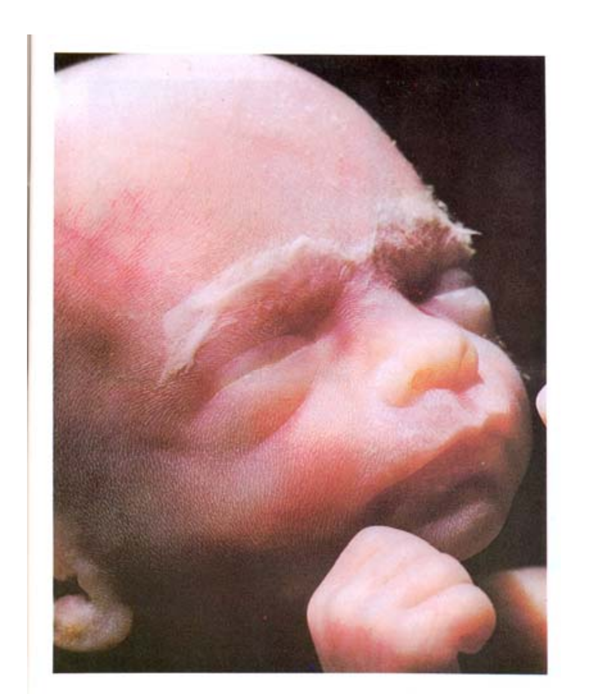
{ولقَد خَلَقْنَاكُم ثُم صورنَاكُم}{ الأعراف / ١١ }

{هو الذي يصوركُم في الأَرحامِ كَيفَ يشَاء لاَ إِلَه إِلا هو الْعزِيـز الْحكـيم}{ آل عمران / ٦ }

{يا أَيها الْإِنسان ما غَرك بِربك الْكَرِيمِ * الذي خَلَقَك فَسواك فَعدلَك * فـي أَي صورة ما شَاء ركَبك } { الانفطار / ٦-٨ }

{وصوركُم فَأَحسن صوركُم وإِلَيه الْمصير}{ التغابن / ٣ }

{هو الله الْخَالِقُ الْبارِئُ الْمصور لَه الْأَسماء الْحسنَى}{ الحشر / ٢٤ }



شكل رقم (١١)
جنين في الشهر الخامس يوضح ملامح وجهه وشعيرات فوق رأسه وحواجبه بشكل واضح

[1] غينون وهول ، فسيولوجيا الطب ، ترجمة دار الهلال ، مطبوعات منظمة و الصحة العالمية ، الشرق الأوسط، ص٩٩.

يبدأ تكوين الوجه في فترة مبكرة من حياته الجنينية فأول ما يبـدو هـو مـا يسمى بفتحة الفم البدائية Stomatodeum التي تظهر نتيجة انحناء الجزء الرأسـي Cephalic Portion من الجنين في الأسبوع الرابع وتكون هذه الفتحـة محاطـة بالقوس البلعومي الأول (القوس الفكي) وبما أن هذه الأقواس زوجية فإن فتحة الفم يحيطها قوس بلعومي من كل جانب .

وتبدأ هذه الأقواس البلعومية في الظهور مع ظهور الكتل البدنية Somites أي في نرحلة المضغة في بداية الأسبوع الرابع ثم يتوالى ظهورها حتى تبلـغ خمسـة أزواج من الأقواس البلعومية ، ثم تحدث تغيرات وظهور نتوءات حتـى الأسـبوع الحادي عشر. حيث تتضح فيه المعالم الإنسانية تقريباً لا تزال الجفون رقيقة يبـدو منها سواء الشبكية الملونة الأنف صغير وقصير والفم له شفتان وتحت الشفة السفلى والذقن بعد أن التحكم الفك السفليان وقد تغطت عظام الوجه بالعضـلات وكسـيت العضلات بالجلد الرقيق وتم تغذية العضلات بالأعصاب ولهذا فـيمكن للجنـين أن يحرك شفتيه وفي خلال أسابيع قليلة سيمكنه مص أصـابعه بـل يمكنـه أن يعبـر بعضلات وجهه عما يخالجه من أحاسيس وزن هذا الجنين لا يزيد عن .... الأوقية أو ما يعادل ورقة خطاب بغلافها.

وهناك دراسة حديثة نشرت في مجلة (متابعة الحمل قبل الولادة الطبيعية) في العدد يناير ٢٠٠٥ للباحثين كوجاك وزملائه عن استخدام الأشعة الصوتية رباعيـة الأبعاد على تعبيرات الوجه التي تدل على وعي وأحساس الجنين داخل الرحم بالبيئة بما يدور حوله في الأسبوع الثاني عشر وهذه التغيرات تشمل الابتسام / العبـوس / الغمز بإحدى العينين في الوجه واستخراج اللسان / البربرشة / التثائب .

٢- التشريح لعضلات الوجه والتعابير الوجهية:

الطب الحديث يقرر أن بالوجه خمساً وخمسين عضلة نسـتخدمها دون إرادة أو وعي في التعبير عن العواطف والانفعالات وتحيط بتلـك العضـلات أعصـاب تصلها بالمخ وعن طريق المخ تتصل تلك العضلات بسائر أعضاء الجسم وكـذلك ينعكس على الوجه كل ما يختلج في صدرك أو تشعر به في أي جزء من جسـمك فالألم يظهر واضحاً أول ما يظهر على الوجه والراحة والسعادة مكـان وضـوحها وظهورها هو الوجه .[١]

التعابير الوجهية

التعابير الوجهية المتباينة في الإنسان هي وسائل اتصـال هامـة والجهـاز العضلي الذي يحقق ذلك بالغ التعقيد متيحاً العديد من التعـابير الوجهيـة المتباينـة المرهفة الدقة ولما كانت مغارز العضلات الوجهية (إتصـالاتها بالأقسـام المـراد تحريكها) داخل الجلد فإن أقل قدر من انقباض العضل يحدث حركة في جلد الوجه.

---

[١] د/ يوسف الحاج – موسوعة الإعجاز العلمي في القرآن الكريم والسنة المطهرة

قال تعالى : " هلْ أتَاكَ حديثُ الغَاشية (١) وجوه يومئِذ خَاشعةٌ (٢) عاملةٌ ناصبةٌ (٣) تَصـلَى نَاراً حاميةً (٤) تُسقَى من عينٍ آنية (٥) لَيس لَهم طَعَام إلا من ضرِيعٍ (٦) لا يسمن ولا يغْنـي من جوعٍ (٧) وجوه يومئِذ ناعمةٌ (٨) لِسعيها راضيةٌ (٩) في جنة عالِية (١٠) لا تَسـمع فيهـا لاغيةً (١١) فيها عين جارِيةٌ "[٢]

٣- الوجه مرآة النفس من القرآن الكريم :

وأورد القرآن الكريم حقيقة هامة وهي أن الوجه مرآة الـنفس وأنـه يمكـن للإنسان أن يعرف حالة صاحبه بمجرد النظر إلى وجهه وذلك بنص الآية الكريمة {وإِذَا تُتْلَى علَيهم آياتُنَا بينَات تَعرِفُ في وجوه الذين كَفَروا الْمنكَر يكادون يسـطُون بِالذين يتْلُون علَيهم آياتنَا قُلْ أَفَأُنَبئُكُم بِشَر من ذَلِكُم النار وعدها الله الـذين كَفَـروا وبِئْس الْمصير} { الحج / ٧٢ } وكذلك أيضاً قال تعالى {سيماهم في وجوههم مـن أَثَرِ السجود } { الفتح / ٢٩ } " يعرفُ المجرِمون بِسـيماهم فَيؤْخَـذُ بِالنواصـي والأَقْدامِ "[١] ولم يعرف مدى ما في هذه الآيات الشريفة من إعجاز علمي حتى تقدم العلم في أبحاثه وحتى قررت الأبحاث الطبية والسيكولوجية أن الوجه حقـاً مـرآة النفس كما سبق القرآن الكريم بالقول به من عشرات المئات السنين.

فيقول الدكتور (جايلورد هاروز) : إن وجهك هو رسولك إلى العالم ومنـه يمكن أن يتعرف الناس على حالك بل يمكنك إذا نظرت إلى المرآة أن تعرف حالتك تحديداً وأن تسأل وجهك عما يحتاج إليه فتلك الحلقات السوداء التـي تبـدو تحـت العينين تدل دلالة واضحة على احتياج الإنسان للتغذية وتنقية الجو الذي يعيش فيـه فهو يفتقر إلى الغذاء والهواء وأما هذه التجاعيد التي تظهر بوضوح مدى ما أصاب الإنسان من سنين فهي علامات على كيفية سير حياة صاحب الوجه .

وكل عادة حسنت أو ساءت تحفر على الوجه أثراً عميقاً فإن الوجه هو الجزء الوحيد من جسم الإنسان الذي يفضح صاحبه ويخبر عن حاله ولا يوجد عنصر أخر يمكن به قراءة ما عليه الإنسان بل إن العلماء يقولون : إن بالإمكان قـراءة طبـع الشخص وخلقه في تجاعيد وجهه فأهل العناد وقوة الإرادة الذين لا يتراجعون عـن أهدافهم من عاداتهم زم الشفاه فيؤدي ذلك إلى انطباع تلك الصورة حتـى حـين لا يضمرون عناداً ، أما التجاعيد الباكرة حول العينين فترجـع إلـى كثـرة الضـحك والابتسام ، وأما العميقة فيما بين العينين فتدل على العبوس والتشـاؤم والخطبـاء ومن على شاكلتهم من محامين وممثلين تظهر في وسط خدودهم خطوط عميقة تصل إلى الذقن ، الكتبة على الآلة والخياطون ومن يضطرهم عملهم إلى طأطأة الـرأس تظهر التجاعيد غفي أعناقهم وتتكون الزيادات تحت الذقن

- ويقول الدكتور (الكسيس كاريل) الحائز على جائزة نوبل في الطب والجراحة : (إن شكل الوجه يتوقف على الحالة التي تكـون عليهـا

---

[٢] سورة الغاشية ، ١-١٠

[١] سورة الرحمن ، آية ٤١

العضلات المنبسطة التي تتحرك داخل الدهن تحت الجلد وتتوقف حالة هذه العضلات على حالة الأفكار

حقاً إن كل إنسان يستطيع أن يضفي على وجهه التعبير الذي يريد ولكن يحتفظ دائماً بهذا القناع ويتشكل وجهنا تدريجياً على الرغم منا وفقاً لحالات شعورنا ومع التقـدم في السن يصبح صورة مطابقة لمشاعر الشخص برمته ورغباته وأماله

ويعبر الوجه أيضاً على عن أشياء أعمق من نواحي نشاط الشعور فيمكن للمرء أن يقرأ فيه فضلاً عن رذائل الشخص وذكائه ورغبته وعواطفه وأكثر عاداته تخفيـاً – جبلة جسمية واستعداد للأمراض العضوية والعقلية فالواقع أن مظهر الهيكل العظمي والعضلات والدهن والجلد وشعر الجسم يتوقف على تغذية الأنسجة وتغذية الأنسجة محكومة بتركيب الوسط الداخلي أي بأنواع نشاط الأجهزة الغددية والهضمية وعلى ذلك فمظهر الجسم يدلنا على حالة الأعضاء والوجه بمثابة ملخص للجسم كله فهـو يعكس الحالة الوظيفية للغدد الدرقية والمعدة والأمعاء والجهاز العصبي في آن واحد وهو يدلنا على النزاعات المرضية لدى الأفراد وهكذا يصل العلم أخيراً إلى ما سبق القرآن بتقريره قبل (١٤٠٠) سنة تقريباً.

الجزء الثالث :أوجه الإعجاز العلمي

من أوجه الإعجاز العلمي في الآية الكريمة:

١- قال ا تعالى " فَكَسونَا الْعظَام لَحما"، فكان القرآن الكريم سباقا في تقرير سبق تكون العظام في جنين الإنسان عن اللحم قبل ألف و أربعمائة عام و ليس العكس كما توهمه الأقدمون و منهم أرسطو ذلك الفيلسوف المعروف، فقد أشاروا إلى النمو المتسلسل و استندوا إلى بعض المشاهدات التي لم يتأكد خطئها إلا باستخدام الإنسان للوسائل العلمية المتقدمة للتصوير في العصر الحديث.

٢- أشار القرآن الكريم أن الجنين البشري يمر بأطوار محددة، فقال تعالى "وقَد خَلَقَكُم أَطْوارا" (نوح ١٤). ثم وصف القرآن العظيم هذه الأطوار وصفا دقيقا تفصيليا بشمول و كمال معجز، فتجده يستخدم حرف العطف " ف " في التطورات السريعة المتلاحقة كما في الآية " فَكَسونَا الْعظَام لَحما"، و يستخدم حرف العطف "ثم" لوصف التغيرات التي تأخذ زمنا أطول نسبيا كما في الآية " ثُم أَنْشأْنَاه خَلْقًا آخَر". كل ذلك في سياق مبهرو متناسق و في زمن لم يتوفر فيه للإنسان أي من الوسائل العلمية الحديثة فكان دليلا ساطعا على صدقه و صدق المبلغ عن ا ، محمد، صلى ا عليه و سلم.

٣- اختار ا   في كتابه المبين لفظ في غاية الإعجاز اللغوي، كلمة "فكسونا" و هي تفيد الترتيب الدقيق للطبقات من أنسجة تغلف العظام و عضلات تغطي الأنسجة و جلد يغطي العضلات بل و التنوع في ألياف العضلات؛ أشكالها و اتجاهاتها و أحجامها و طريقة الاتصال بين اللحم و العظام حتى يناسب كل وظيفته، قال تعالى " إِنا كُل شَيء خَلَقْنَاه بِقَدرٍ " (القمر ٤٩) و قال سبحانه " اللّه يعلَم ما تَحملُ كُل ُأنثَى وما تَغيض الأَرحام وما تَزداد وكُل شَيء عنده بِمقْدارٍ " (الرعد ٨)، كما قال تعالى "الذي لَه ملْك السماوات والأَرضِ ولَم يتخذْ ولَدا ولَم يكُن له شَرِيك في الْملْك وخَلَقَ كُل شَيء فَقَدره تَقْديرا " (الفرقان ٢).

٤- لفت القرآن الكريم النظر، في هذه الآية الكريمة، إلى العلاقة الوثيقة بين العظام و العضلات قبل ألف و أربعة عام. و جاءت كلمتا "العظام" و "لحما" في الآية الكريمة متتاليتان لا يفصل بينهما فاصل ربما لشدة الارتباط بينهما بنائيا و فسيولوجيا. من ذلك أهمية المجهود العضلي لتنشيط خلايا البناء العظمي و زيادة مخزون الكالسيوم في العظام و أن خمول الجسم يزيد في نشاط خلايا هدم العظام مما قد يؤدي بالأمر إلى هشاشة العظام.

٥- إن الارتباط الوثيق الذي تشير إليه الآية الكريمة بين العظام و اللحم يعد لافتا إلى و سائل التحام العضلات بالعظام من أوتار و ألياف دقيقة جدا تمر عبر السمحاق إلى أجزاء العظام الداخلية فتربط العظام باللحم الذي يكسوها في تنوع دقيق و اتصال وثيق و صناعة ربانية مبدعة. وهذا ما أثبته علم التشريح والأنسجة والميكانيكا الحيوية في أواخر القرن العشرين والذي أشار إليه القرآن الكريم منذ أكثر من ١٤ قرن.

٦- أشارت الآية الكريمة في موضعها إلى طور مهم من أطوار الجنين داخل الرحم، طور كسوة العظام باللحم، والذي يأتي قبل طور النشأة الذي هو طور الاستقامة و الاعتدال فكان تمهيدا أساسيا له، قال تعالى "الذي خَلَقَك فَسواك فَعدلَك " (الانفطار ٧)، فلفت ذلك الألباب إلى التدبر في لزوم أن تكتسي العظام باللحم من أجل اعتدال شكل الجنين و تميز البناء الإنساني لديه. كما يترتب على ذلك نشوء الحركة عند الجنين و ما لهذه الحركة من أهمية لاتقاء تيبس مفاصل الجنين و تهيأته للرضاعة بعد الولادة عن طريق مص أصابعه داخل الرحم.

٧- و من الإعجاز البياني أن المتأمل في الآية الكريمة يجد أن من العظام التي تكسى، عظام الوجه، و ما لهذه العظام من فوائد، كظهور ملامح الجنين و كيف أن العلم الحديث أصبح يستخدم التغيرات في هذه الملامح لتشخيص حالة الجنين من الحزن و الفرح و الرضا و الغضب لجنين طوله من ٣٣سم – ٥٠ سم وهي من أعقد العمليات وهو أثبتته استخدام الأشعة الصوتية الرباعية حديثا.

٨- أشار القرآن الكريم في أكثر من موضع إلى ما تمثله عظام الوجه المكسوة باللحم من دلائل على مكنون النفس عبر شكلها و ملامحها بحيث يصبح الوجه مرآة حقيقية للنفس، قال تعالى "وجوه يومئذ خَاشعةٌ" (الغاشية ٢) و قال سبحانه " يعرفُ الْمجرِمون بِسيماهم فَيؤْخَذُ بِالنواصي والأَقْدامِ" (الرحمن ٤١).

و صدق ا تعالى إذ يقول في كتابه الكريم " وفي الأَرضِ آياتٌ للْموقنين * وفي أَنفُسكُم أَفَلا تُبصرون" الذاريات (٢٠-٢١).

المراجع

١- القرآن الكريم
٢- تفسير السعدي
٣- تفسير البغوي
٤- تفسير الطبري
٥- تفسير ابن كثير
٦- معجم لسان العرب – مختار الصحاح
٧- رحلة الإيمان في جسم الإنسان، د. حامد أحمد حامد.
٨- العظام في القرآن الكريم، د. وليد بن صالح العريشي.
٩- طب العظام و المفاصل، د. إسماعيل الحسيني.
١٠- الميكانيكا الحيوية، د. عادل عبد البصير.
١١- القرآن و العلم الحديث، عبد الرزاق نوفل.
١٢- علم الأجنة، من إصدارات هيئة الإعجاز العلمي في القرآن و السنة.
١٣- الإعجاز العلمي في الإسلام، محمد كامل عبد الصمد.
١٤- من علم الطب القرآني، د.عدنان الشريف.
١٥- الفيزيوبيولوجيا، غايتون و هول ، منظمة الصحة العالمية.
١٦- لغة الوجود، روبرت ل. ايتسايد.
١٧- التشريح للفنانين، أحمد عفت.
١٨- روعة الخالق(أسرار كينونة الجنين)، ماجد طيفور.
١٩- خلق الإنسان من الطب و القرآن، د. محمد علي البار.

٢٠- مقالات د. زغلول النجار، جريدة الأهرام المصرية ، ٢٢ نوفمبر ٢٠٠٤ .

٢١- الشفاء بالصلاة، ، من إصدارات هيئة الإعجاز العلمي في القرآن و السنة.

٢٢- موسوعة جسم الإنسان الشامل، أحمد شفيق الخطيب.

٢٣- علم الأنسجة، د. أحمد حسن محمود و د. وليد حميد.

٢٤- موسوعة علم الأجنة و الاستنساخ البشري، د. عبد المجيد الزنداني و عبد الكريم زيدان.

٢٥- Medical Embryology, John McLachlan

٢٦- Manual of Internal Fixation, A. O. Asif et al

٢٧- Children's Orthopedics and Fracture, Michael K D Benson et al

٢٨- Medical Embryology, T.W. Sadler and Williams